

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

Toyohito ASAMURA et al.

Serial No.: To be assigned

Filed: Herewith

For: DISK SUBSTRATE AND MANUFACTURING
METHOD THEREFOR, AND DISK
MANUFACTURED BY THE DISK SUBSTRATE

: Art Unit: To be assigned

: Examiner: To be assigned

: Atty Docket: 21994/0037



SUBMISSION OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT(S) and
CLAIM TO PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

Priority under 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed to the following priority document(s), certified copies of which are enclosed. The documents were filed in a foreign country within the proper statutory period prior to the filing of the above-referenced United States patent application.

<u>Priority Document Serial No.</u>	<u>Country</u>	<u>Filing Date</u>
<u>2000-397198</u>	<u>Japan</u>	<u>December 27, 2000</u>

Acknowledgement of this claim and submission in the next official communication is respectfully requested.

Respectfully submitted,

Morris Liss, Reg. No. 24,510
Connolly Bove Lodge & Hutz LLP
1990 M Street, N.W.
Washington, D.C. 20036-3425
Telephone: 202-331-7111

Date: *December 27, 2001*

Theo S. Nielsen
Reg. No. 45,528

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年12月27日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-397198

出 願 人

Applicant(s):

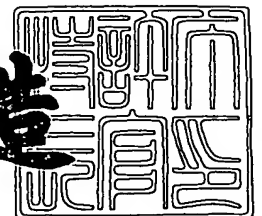
日本ビクター株式会社



2001年 9月21日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3087451

【書類名】 特許願

【整理番号】 412001414

【提出日】 平成12年12月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/26

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

【氏名】 浅沼 豊人

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

【氏名】 下舞 賢一

【特許出願人】

【識別番号】 000004329

【氏名又は名称】 日本ビクター株式会社

【代表者】 守随 武雄

【電話番号】 045-450-2423

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003654

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



This is certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: December 27, 2000

Application Number: 2000-397198

Applicant(s): Victor Company of Japan, Limited

September 21, 2001

Commissioner,
Patent Office

Kozo OIKAWA

Number of Certification: 2001-3087451

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ディスク基板の製造方法、ディスク基板、ディスク

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ディスク基板の内周側の一部を第 1 の深さに掘り下げてなるピットと、このピットの外周側を前記第 1 の深さよりも浅い第 2 の深さに掘り下げてなるグループとを備えたガラス製ディスク基板を作成するディスク基板の製造方法であって、

ガラス基板上の全面に形成されたフォトリジスト膜の上方から、第 1 のパワーのカッティング用レーザ光を前記ピットが形成されるべき領域に照射して、前記ディスク基板の表面に到達する第 1 の凹部を前記フォトリジスト膜に形成し、かつ第 1 のパワーよりも小である第 2 のパワーのカッティング用レーザ光を前記グループが形成されるべき領域に照射して前記ガラス基板の表面に到達しない第 2 の凹部を前記フォトリジスト膜に形成する第 1 工程と、

次に、前記第 1 の凹部の底部が前記ガラス基板の表面から前記第 1 の深さよりも浅い所定の深さ位置になるまで、前記ガラス基板をエッチングする第 2 工程と、

次に、前記第 2 の凹部が前記ガラス基板の表面に到達するように、前記ガラス基板上に形成された前記フォトリジスト膜をアッシングする第 3 工程と、

次に、前記第 1 の凹部の底部が前記第 1 の深さ位置になるまで前記ガラス基板をエッチングして前記ピットを形成し、かつ前記第 2 の凹部の底部が前記第 2 の深さ位置になるまで前記ガラス基板をエッチングして前記グループを形成する第 4 工程と、

次に、前記ガラス基板上に形成された前記フォトリジスト膜を全て除去するためのアッシングを行う第 5 工程とを備え、

前記第 3 工程におけるアッシングは、 Ar と O_2 との混合ガス中において行われ、前記混合ガスのガス圧を $0.1 \sim 1.5 \text{ Pa}$ 、前記混合ガスにおける Ar の混合比を $10 \sim 90 \%$ としたことを特徴とするディスク基板の製造方法。

【請求項 2】 請求項 1 記載のディスク基板の製造方法により作成されたディスク基板であって、

基板の内周側の一部には、前記ピットを用いて著作権情報が記録されていることを特徴とするディスク基板。

【請求項 3】 請求項 2 記載のディスク基板であって、

前記著作権情報は、CPRM (Content Protection for Recordable Media) 方式で記録された著作権情報であることを特徴とするディスク基板。

【請求項 4】 請求項 2 又は請求項 3 記載のディスク基板をディスク原盤として用いてディスクスタンプを作成し、このディスクスタンプを成形型として透明樹脂を成形してなることを特徴とするディスク基板。

【請求項 5】 請求項 2 乃至請求項 4 のいずれか 1 に記載のディスク基板を用いてなるディスクであって、

前記ディスク基板上に、第 1 誘電体層、中間層、記録層、第 2 誘電体層、反射層、保護層を順次積層したことを特徴とするディスク。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、深さが異なるピット及びグルーブをディスク基板の内周側及び外周側に別個に形成したディスク基板の製造方法、ディスク基板、ディスクに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

図 10 は従来のディスク基板の製造方法を説明するための図、図 11, 図 12 はいずれも図 10 に示した各工程によって所定の深さのピット、グルーブが形成される状態をそれぞれ示す拡大断面図である。

ディスク基板の内周側にあるリードイン領域内の終端部近傍にあるピット領域に第 1 の深さ h_1 のピット p を形成し、またこのリードイン領域に続くデータ領域に第 2 の深さ h_2 ($h_1 > h_2$) のグルーブ g を同心円状又は螺旋状に形成したガラス製ディスク基板を作成する際には、図 10 (a) ~ (e) に示ように、工程 (1) ~ (5) により作成していた。

【0003】

(1) まず図10(a)に示すように、ディスク基板である石英ガラス1を酸化セリウムで研磨し、密着剤をペーパー処理した後に、レジスト2を厚さ r 塗布してベーキングしたレジスト盤の上方から、カットング用レーザ光を照射して、完全に露光したピット p とハーフカットのグループ g とを、レジスト盤に形成する(図11、図12のレジスト膜21)。

(2) 次に図10(b)に示すように、レジスト盤の石英ガラス1表面が露出しているピット p に対して、 CF_4 雰囲気中で1回目のエッチングを行う。

(3) 次に図10(c)に示すように、 O_2 雰囲気中で、ハーフカットしたグループ g の底面が石英ガラス1の表面に達するまで、レジスト膜2を厚さ r_h ($r > r_h$)までアッシングをする(図11、図12のレジスト膜22)。

(4) 次に図10(d)に示すように、 CF_4 雰囲気中で2回目のエッチングをして、第1の深さ h_1 のピット P 及び第2の深さ h_2 のグループ g を形成する($h_1 > h_2$)。

(5) 最後に図10(e)に示すように、 O_2 雰囲気中で、レジスト膜2の残差をアッシングして除去する(図11、図12のレジスト膜23)。

【0004】

こうして、ディスク基板の内周側にあるリードイン領域内の終端部近傍にあるピット領域(図9に示すリードイン領域内のReadable Embossと表示されたピット領域)に第1の深さのピット p を形成し、またこのリードイン領域に続くデータ領域に第2の深さ h_2 ($h_1 > h_2$)のグループ g を同心円状又は螺旋状に形成したガラス製ディスク基板を作成することができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、前述した工程(3)において(図10(c))、レジスト膜2を所定の厚さまでアッシングをする際に、アッシングによるレジスト膜厚の減少と共に、ピット p の開口部周縁 p_1 を完全に覆っていたレジスト膜2のがアッシングされて、開口部周縁 p_1 が露出する。これにより、前述した工程(4)でエッチングを行うと、ピット p が開口部周縁 p_1 と底部 p_2 との2段の段差を有する形

状になってしまい、段差がない滑らかな内壁を有するロート形状のピット p が形成できないものとなる。

【0006】

こうして仕上がったディスク基板（図10（e））を、ディスク原盤として用いてディスクスタンプを作成し、このディスクスタンプを成形型として透明樹脂を成形して得たディスク基板上に、第1誘電体層、中間層、記録層、第2誘電体層、反射層、保護層を順次積層した相変化型光ディスクを用いて、前記した如くのディスク基板の内周側にあるリードイン領域内の終端部近傍にあるピット領域内の不整形なピットを用いて記録した情報を再生すると、正常なロート形状のピットを再生した場合と比較して、再生ジッタが悪化してしまい、良好な再生信号を得ることができなかった。

【0007】

そこで、本発明は、基板の内周側の一部を第1の深さに掘り下げてなるピットと、このピットの外周側を前記第1の深さよりも浅い第2の深さに掘り下げてなるグループとを備えたガラス製ディスク基板を作成するディスク基板の製造方法であって、この製造方法の複数ある工程中、特に、前記第2の凹部が前記ガラス基板の表面に到達するように、前記ガラス基板上に形成された前記フォトリソグラフィ膜をアッシングする第3工程におけるアッシングが、 Ar と O_2 との混合ガス中で行われ、前記混合ガスのガス圧を $0.1 \sim 1.5 Pa$ 、前記混合ガスにおける Ar の混合比を $10 \sim 90\%$ とした雰囲気中で行うことによって、次の第4工程で前記フォトリソグラフィ膜を所定の厚さまでアッシングをする際に、このアッシングに異方性が発生するので、アッシングによる前記フォトリソグラフィ膜の膜厚が減少しても、前記ピットの開口部周縁を完全に覆っていた前記フォトリソグラフィ膜が剥がれる（アッシングされる）おそれがないから、前記ピットの開口部周縁は露出せず、この結果前記ピットの内壁面は滑らかなロート形状を得ることができ、そして、こうして仕上がったディスク基板を、ディスク原盤として用いてディスクスタンプを作成し、このディスクスタンプを成形型として透明樹脂を成形して得た前記ディスク基板上に、第1誘電体層、中間層、記録層、第2誘電体層、反射層、保護層を順次積層した相変化型光ディスクを用いて、前記ピッ

トを用いて記録した情報を再生しても、不整形な形状の内壁を有するピットを再生した場合と比較して、再生ジッタが低減する結果、良好な再生状態で情報の再生を行うことができるディスク基板の製造方法を提供することを目的とする。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

上述した課題を解決するために、本発明は、次の（１）～（５）の構成を有するディスク基板の製造方法、ディスク基板、ディスクを提供する。

（１） 図１に示すように、ディスク基板の内周側の一部を第１の深さ h_1 に掘り下げてなるピット p と、このピット p の外周側を前記第１の深さ h_1 よりも浅い第２の深さ h_2 に掘り下げてなるグループ g とを備えたガラス製ディスク基板を作成するディスク基板の製造方法であって、

ガラス基板１上の全面に形成されたフォトレジスト膜２の上方から、第１のパワーのカッティング用レーザ光を前記ピットが形成されるべき領域に照射して、前記ディスク基板の表面に到達する第１の凹部 p_1 を前記フォトレジスト膜２に形成し、かつ第１のパワーよりも小である第２のパワーのカッティング用レーザ光を前記グループが形成されるべき領域に照射して前記ガラス基板１の表面に到達しない第２の凹部 g_1 を前記フォトレジスト膜２に形成する第１工程（図１（a））と、

次に、前記第１の凹部 p_1 の底部が前記ガラス基板１の表面から前記第１の深さよりも浅い所定の深さ h_3 位置になるまで、前記ガラス基板１をエッチングする第２工程（図１（b））と、

次に、前記第２の凹部 g_1 が前記ガラス基板１の表面に到達するように、前記ガラス基板１上に形成された前記フォトレジスト膜２をアッシングする第３工程（図１（c））と、

次に、前記第１の凹部 p_1 の底部が前記第１の深さ位置 h_1 になるまで前記ガラス基板１をエッチングして前記ピット p を形成し、かつ前記第２の凹部 g_1 の底部が前記第２の深さ位置 h_2 になるまで前記ガラス基板１をエッチングして前記グループ g を形成する第４工程（図１（d））と、

次に、前記ガラス基板１上に形成された前記フォトレジスト膜２を全て除去

するためのアッシングを行う第5工程（図1（e））とを備え、

前記第3工程におけるアッシングは、ArとO₂との混合ガス中において行われ、前記混合ガスのガス圧を0.1～1.5Pa、前記混合ガスにおけるArの混合比を10～90%としたことを特徴とするディスク基板の製造方法。

（2）請求項1記載のディスク基板の製造方法により作成されたディスク基板であって、

ディスク基板の内周側の一部には、前記ピットpを用いて著作権情報が記録されていることを特徴とするディスク基板。

（3）請求項2記載のディスク基板であって、

前記著作権情報は、CPRM（Content Protection for Recordable Media）方式で記録された著作権情報であることを特徴とするディスク基板。

（4）請求項2又は請求項3記載のディスク基板をディスク原盤として用いてディスクスタンプを作成し、このディスクスタンプを成形型として透明樹脂を成形してなることを特徴とするディスク基板。

（5）図8に示すように、請求項2乃至請求項4のいずれか1に記載のディスク基板を用いてなるディスクであって、

前記ディスク基板10上に、第1誘電体層11、中間層12、記録層13、第2誘電体層14、反射層15、UVコート層16、張り合せシート17、ポリカーボネート18から成る保護層を順次積層したことを特徴とするディスク。

【0009】

【発明の実施の形態】

以下、本発明のディスク基板の製造方法、ディスク基板、ディスクについて、まず発明の骨子を説明した後に、具体的な発明内容について説明する。

図1は本発明のディスク基板の製造方法を説明するための図、図2は本発明のディスク基板の構造を説明するための図、図3～図5はそれぞれ本発明のディスク基板の製造方法における製造条件である真空度対ピットジッター特性、パワー密度対ピットジッター特性、レジスト厚対ピットジッター特性を示す図、図6、図7はいずれも図1に示した各工程によって所定の深さのピット、グループが形

成される状態をそれぞれ示す拡大断面図、図 8、図 9 はそれぞれ本発明のディスク構造を説明するための図、図 9 はピットが形成される領域を示す図である。前述したものと同一構成部分には同一符号を付し、その説明を省略する。

【0010】

本発明のディスク基板は、書き換え可能なデジタル多用途ディスク（DVD-RW VER 1. 1、以下「DVD-RW」と記す）に対応し、ディスク基板の内周側にあるリードイン領域内の終端部近傍にあるピット領域（図 9 に示すリードイン領域内の Readable Emboss と表示されたピット領域）に第 1 の深さ h_1 のピット p と、このリードイン領域に続くデータ領域に第 2 の深さ h_2 ($h_1 > h_2$) のグルーブ g を同心円状又は螺旋状に形成したガラス製ディスク基板である（図 2）。

【0011】

図みにリードイン領域は、図 9 に示すように、同図左端にある「Lead in area」から右端にある「Groove」（終端がアドレス 30000）までを言う。またデータ領域は「Groove」（終端がアドレス 30000）以降リードアウト領域（図示せず）までである。前記した Readable Emboss はディスク半径 23. 9085～23. 9805 mm までの範囲である（この始端はアドレス 02f200、終端はアドレス 02fd00）。ディスク基板の直径は 120 mm である。

【0012】

前記した Readable Emboss には、著作権保護のための情報が書き換え不可能なように、CPRM (Content Protection for Recordable media) 用のスクランブル方式として暗号 C2、電子透かし技術などを用いて記録されている。この CPRM を用いたコピープロテクト法によって、データ領域に記録されているデータ（コンテンツ）を不正使用から防護することができる。

【0013】

理論的にはピット p とグルーブ g とを有する光ディスクに於いては、ピット p の深さは $\lambda / 4n$ 、グルーブ g の深さは $\lambda / 8n$ (λ : 再生波長、 n : ディスク

基板の屈折率)であることが望ましい。従ってピット p とグループ g とが混在する、光磁気、相変化、色素等の書き込み型光ディスクのディスク基板に本発明のディスク基板は適用できる。

【 0 0 1 4 】

さて、本発明のディスク基板の製造方法は、

ディスク基板の内周側の一部を第 1 の深さに掘り下げてなるピットと、このピットの外周側を前記第 1 の深さよりも浅い第 2 の深さに掘り下げてなるグループとを備えたガラス製ディスク基板を作成するディスク基板の製造方法であって、

ガラス基板上の全面に形成されたフォトリジスト膜の上方から、第 1 のパワーのカッティング用レーザ光を前記ピットが形成されるべき領域に照射して、前記ディスク基板の表面に到達する第 1 の凹部を前記フォトリジスト膜に形成し、かつ第 1 のパワーよりも小である第 2 のパワーのカッティング用レーザ光を前記グループが形成されるべき領域に照射して前記ガラス基板の表面に到達しない第 2 の凹部を前記フォトリジスト膜に形成する第 1 工程と、

次に、前記第 1 の凹部の底部が前記ガラス基板の表面から前記第 1 の深さよりも浅い所定の深さ位置になるまで、前記ガラス基板をエッチングする第 2 工程と、

次に、前記第 2 の凹部が前記ガラス基板の表面に到達するように、前記ガラス基板上に形成された前記フォトリジスト膜をアッシングする第 3 工程と、

次に、前記第 1 の凹部の底部が前記第 1 の深さ位置になるまで前記ガラス基板をエッチングして前記ピットを形成し、かつ前記第 2 の凹部の底部が前記第 2 の深さ位置になるまで前記ガラス基板をエッチングして前記グループを形成する第 4 工程と、

次に、前記ディスク基板上に形成された前記フォトリジスト膜を全て除去するためのアッシングを行う第 5 工程とを備え、

前記第 3 工程におけるアッシングは、Ar と O₂ との混合ガス中において行われ、前記混合ガスのガス圧を 0.1 ～ 1.5 Pa、前記混合ガスにおける Ar の混合比を 10 ～ 90 % としたことを特徴とするディスク基板の製造方法である。

【 0 0 1 5 】

前記した第3工程における1回目のアッシングの際に、Arを添加し、Ar/(O₂+Ar)の混合ガスのガス圧は5～90%、好ましくは10～90%であることを特徴とする。

また、前記した第1工程における前記ピットを形成する完全露光部と前記グルーブを形成するハーフカットの部分との深さの差が30～60nmであることを特徴とする。

また、前記した第3工程における、前記したガラス基板である石英ガラス上のフォトリソ膜であるレジストパターンに於いて、ハーフカット部を酸素でアッシングする際に、アッシング条件が0.1～2.0Pa、好ましくは0.5～1.5Paの低ガス圧で且つパワーが0.1～0.2W/cm²で、水平方向より垂直方向へのアッシングの方向性が強い（異方性と呼ぶ）アッシングで、且つ熱でレジストパターンが変形しないことを特徴とする。

【0016】

本発明では、第3工程におけるアッシングをRIE (Reactive Ion Etching)で行ったが、極間電位とは別に、独立の系統でプラズマを制御できるNLD (Neutral Loop Discharge)やICPを用いたアッシングでも、異方性アッシングが実現可能である。

【0017】

また、前記した第4工程における、石英ガラスの表面が露出した部分のエッチングは、CHF₃が0.1～3Paの低ガス圧で、0.44～0.66W/cm²以下のパワーであることを特徴とする。

また、前記した第1工程において用いられる、石英ガラス上に塗布するレジストは、110～130℃迄温度上昇してもレジストパターンの変形しないものを用いる。使用する石英ガラスは板厚が1mm以上で6mm以下である。石英ガラスの板厚は、1回目の酸素のアッシングに於いて、異方性を持たせないと膜厚が減るだけでなくピットの開口部も広がってしまうので、カソードの冷却効率の良い板厚1mm以上で6mm以下が望ましいとした。

【0018】

石英ガラスの上に塗布する前記したフォトリソ膜（レジスト）は、1回目

のエッチング（前記した第2工程）並びに1回目のアッシング（前記した第3工程）をする際、熱が発生しレジストパターンが変形する危険性がある。従って、
って130℃までの耐熱性のあるレジストを用いる必要がある。

前記したレジストの一例として、エチルセルソルブアセテートを溶媒としたノボラック樹脂の感光剤の含まれるレジストがある。

前記した第1工程におけるカッティングは、完全に露光したピットとハーフカットしたグループ（溝）の深さの差が30～60nmでないと、1回目の CHF_3 のエッチングでレジスト膜が破れてしまい所望のパターンが得られない。

【0019】

前記した第2工程及び第4工程における1回目、2回目の石英のエッチングはガスにレジストと石英の選択比の大である CHF_3 を用い、0.1～3Paの低ガス圧、0.44～0.66W/cm²のパワーでエッチングする。

【0020】

前記した第3工程における1回目のアッシングはレジストパターンが熱変形しないパワーで、しかもレジスト膜厚を減らしながらピットの開口部を広げない様に異方性をもたせる必要がある。条件としては、ガスに酸素の他にアルゴンを添加し、添加量は $\text{Ar}/\text{O}_2 + \text{Ar}$ が10～90%とし、2Pa以下の低ガス圧で0.2W/cm²以下のパワーとなる。前記した第5工程における2回目のエッチングは1回目とおなじ条件であるが、所望する溝の深さをエッチングする。最後の2回目のアッシングはレジストを除去できればよいので、7Pa以上の高ガス圧で、0.2W/cm²以上でアッシングすればよい。

【0021】

前述したことを纏めると、下記の通りとなる。

(1) 1回目のアッシングで、レジストパターンの熱変形をきたすことなく異方性アッシングするために、カソードの冷却効率の高い石英ガラスの厚みは1mm以上で6mm以下が望ましい。またアッシングの酸素ガスの他にアルゴンを添加し、添加量を $\text{Ar}/(\text{O}_2 + \text{Ar})$ を10～90%とする。これによりアッシングの異方性を上げることが出来る。アッシング条件は2Pa以下の低ガス圧で、発熱を押さえるため0.2W/cm²以下が良い。

【 0 0 2 2 】

(2) 石英ガラスに塗布するレジストは、1 回目のエッチング及び1 回目のアッシングで熱変形しない耐熱性の高い材料を選定するべきで、一例として、耐熱性が1 3 0℃まであるエチレンセルソルブアセテートを溶媒としたノボラック樹脂の感光剤を含む物が推奨できる。

【 0 0 2 3 】

(3) 完全に露光したピットとハーフカットしたV溝の深さの差が3 0 n m以上ないと、1 回目のエッチングでレジスト膜が破れてしまい、所望のピットと溝の形状が得られない。

【 0 0 2 4 】

(4) 石英ガラスのエッチングはガスにC H F₃を用い、矩形の形状になるように3 P a以下の高真空でパワー0. 4 4 W / c m²以上であること。

【 0 0 2 5 】

次に、本発明の具体的な実施例について説明する。

ディスク基板の内周側にあるリードイン領域内の終端部近傍にあるピット領域(図9に示すリードイン領域内のR e a d a b l e E m b o s sと表示されたピット領域)に第1の深さh₁のピットpを形成し、またリードイン領域に続くデータ領域に第2の深さh₂(h₁>h₂)のグルーブgを同心円状又は螺旋状に形成したガラス製ディスク基板を作成する際には、図1(a)～(e)に示のように、工程(1)～(5)を行う。

【 0 0 2 6 】

(1) まず図1(a)に示すように、直径2 4 0 m mで板厚6 m mのディスク基板である石英ガラス1を酸化セリウムで研磨し、密着材としてヘキサメチルジシラザンをベーパー処理し、東京応化社製の商品名レジストV 3を厚さr = 1 0 0 n m塗布後、9 0℃で4 0分ベーキングして、レジスト盤を得た。このレジスト盤の上方から、カッティング用レーザ光を照射して、完全に露光したピットpとハーフカットのV溝(グルーブ)gとを、DVD-RW V E R 1. 1フォーマットでカッティングした。この時ピットpの深さh₁とグルーブgの深さh₂との差を3 0 n mとした(h₁=1 0 0 n m, h₂=7 0 n m)(図6、図7のレ

ジスト膜 21)。

【0027】

(2) 次に図1(b)に示すように、レジスト盤の石英ガラス1の表面が露出しているピットpに対して、 CF_3 雰囲気中で、1回目のエッチングを行って、ピットpを70nmの深さまでエッチングした。エッチング条件は3Paでパワーは200Wとした。

【0028】

(3) 次に図1(c)に示すように、 $\text{Ar} + \text{O}_2$ 雰囲気中で、ハーフカットしたグループgの底面が石英ガラス1の表面に達するまで、レジスト膜2を厚さ r_h ($r > r_h$)までアッシングをする(図6、図7のレジスト膜22)。1回目のアッシングに酸素にアルゴンを添加し、異方性アッシングした。酸素5sccm、アルゴン5sccm真空度は1.5Paで100Wとした。真空度は0.1~1.5Paの範囲で良好であった(図3)。このアッシングでレジスト膜2の厚を100nmから40nmに減少させ、グループg底を石英ガラス1の表面に着低させた。また異方性アッシングをすることによりピットpの開口部周縁に覆っているレジスト膜2がアッシングされないようにした。レジスト膜2の膜厚、ピットpの開口部周縁の測定はAFMのタッピングモードで測定した。

【0029】

(4) 次に図1(d)に示すように、 CF_3 雰囲気中で2回目のエッチングをして、第1の深さ $h_1 = 100\text{nm}$ のピットP及び第2の深さ $h_2 = 30\text{nm}$ のグループgを形成する。即ち、 CHF_3 ガスを用い、更にピットpとグループgとを深さ25nmエッチングした。エッチング条件は3Paで200Wとした。

【0030】

(5) 最後に図1(e)に示すように、 O_2 雰囲気中で、レジスト膜2の残差を100Wで5分間アッシングして完全に除去する(図6、図7のレジスト膜23)。

【0031】

この結果、ディスク基板の内周側にあるリードイン領域内の終端部近傍にあるピット領域に第1の深さのピットpを形成し、またこのリードイン領域に続くデ

ータ領域に第2の深さ h_2 ($h_1 > h_2$)のグループ g を同心円状又は螺旋状に形成したガラス製ディスク基板を作成することができる。

【0032】

因みに、前記した工程(1)～(5)における製造条件のうち、真空度対ピットジッター特性(図3)の真空度、即ち混合ガスのガス圧が $0.1 \sim 1.5 \text{ Pa}$ の範囲でピットジッターが $6 \sim 7\%$ と低減できる。また、パワー密度対ピットジッター特性(図4)ではパワー密度が $0.1 \sim 0.2 \text{ W/cm}^2$ の範囲でピットジッターが 7% と低減できる。さらに、レジスト厚対ピットジッター特性を示す図(図5)ではレジスト厚が $80 \sim 110 \text{ nm}$ の範囲でピットジッターが $6 \sim 12\%$ と低減できる。尚これらの時のグループジッターは 7% 以下で良好であった。

【0033】

こうして仕上がったディスク基板(図1(e))を、ディスク原盤として用いてディスクスタンプを作成し、このディスクスタンプを成型型として透明樹脂を成形して得たディスク基板上に、第1誘電体層、中間層、記録層、第2誘電体層、反射層、保護層を順次積層した相変化型光ディスクを用いて、前記した如くのディスク基板の内周側にあるリードイン領域内の終端部近傍にあるピット領域内の正常なロート形状のピットを用いて記録した情報を再生すると、不整形な形状のピットを再生した場合と比較して、再生ジッターが低減し、良好な再生信号を得ることができる。

【0034】

具体的には、深さ $h_1 = 95 \text{ nm}$ のピット p と深さ $h_2 = 25 \text{ nm}$ のグループ g とが矩形で形成された石英ガラス原盤を、NiスパッタしNi電鍍し、裏ずり、センタリングを経て、ディスクスタンプを作成することができる。

尚この石英ガラス原盤からは複数枚のスタンプの複製が可能である。

また、このディスクスタンプを成型型として射出成形機に取り付けて、樹脂成形することにより、透明樹脂製の図10のディスク基板10を大量に複製することができる。

【0035】

さらに、図 8 に示すように、直径 1 2 0 mm、厚さ 0. 6 mm のポリカーボネート製のディスク基板 1 0 上に、 $ZnS-SiO_2$ からなる誘電体層 1 1、 GeN よりなる中間層 1 2、 $AgInSbTe$ からなる相変化記録層 1 3、 $ZnS-SiO_2$ からなる誘電体層 1 4、 $AlTi$ からなる反射層 1 5、UV〔紫外線〕コート層 1 6、貼り合わせシート層 1 7、ポリカーボネート製の保護層 1 8、レーベル面である印刷層 1 9 を順次積層した相変化記録型光ディスクである DVD-RW を得ることができる。

【 0 0 3 6 】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、基板の内周側の一部を第 1 の深さに掘り下げてなるピットと、このピットの外周側を前記第 1 の深さよりも浅い第 2 の深さに掘り下げてなるグループとを備えたガラス製ディスク基板を作成するディスク基板の製造方法であって、この製造方法の複数ある工程中、特に、前記第 2 の凹部が前記ガラス基板の表面に到達するように、前記ガラス基板上に形成された前記フォトリソグラフィ膜をアッシングする第 3 工程におけるアッシングが、 Ar と O_2 との混合ガス中で行われ、前記混合ガスのガス圧を 0. 1 ~ 1. 5 Pa、前記混合ガスにおける Ar の混合比を 1 0 ~ 9 0 % とした雰囲気中で行うことによって、次の第 4 工程で前記フォトリソグラフィ膜を所定の厚さまでアッシングをする際に、このアッシングに異方性が発生するので、アッシングによる前記フォトリソグラフィ膜の膜厚が減少しても、前記ピットの開口部周縁を完全に覆っていた前記フォトリソグラフィ膜がアッシングされるおそれがないから、前記ピットの開口部周縁は露出せず、この結果前記ピットの内壁面は滑らかなロート形状を得ることができ、そして、こうして仕上がったディスク基板を、ディスク原盤として用いてディスクスタンプを作成し、このディスクスタンプを成形型として透明樹脂を成形して得た前記ディスク基板上に、第 1 誘電体層、中間層、記録層、第 2 誘電体層、反射層、保護層を順次積層した相変化型光ディスクを用いて、前記ピットを用いて記録した情報を再生しても、不整形な形状の内壁を有するピットを再生した場合と比較して、再生ジッタが低減する結果、良好な再生状態で情報の再生を行うことができるディスク基板を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明のディスク基板の製造方法を説明するための図。

【図 2】 本発明のディスク基板の構造を説明するための図。

【図 3】 本発明のディスク基板の製造方法における製造条件である真空度対ピットジッター特性を示す図。

【図 4】 本発明のディスク基板の製造方法における製造条件であるパワー密度対ピットジッター特性を示す図。

【図 5】 本発明のディスク基板の製造方法における製造条件であるレジスト厚対ピットジッター特性を示す図。

【図 6】 図 1 に示した各工程によって所定の深さのグルーブが形成される状態を示す拡大断面図。

【図 7】 図 1 に示した各工程によって所定の深さのピットが形成される状態を示す拡大断面図。

【図 8】 本発明のディスク構造を説明するための図。

【図 9】 ピットが形成される領域を示す図。

【図 1 0】 従来のディスク基板の製造方法を説明するための図。

【図 1 1】 図 1 0 に示した各工程によって所定の深さのグルーブが形成される状態をそれぞれ示す拡大断面図。

【図 1 2】 図 1 0 に示した各工程によって所定の深さのピットが形成される状態をそれぞれ示す拡大断面図。

【符号の説明】

- 1 ガラス基板、石英基板
- 2, 2 2 フォトリジスト膜、レジスト
- 1 0 ディスク基板
- 1 1 第 1 誘電体層
- 1 2 中間層
- 1 3 記録層
- 1 4 第 2 誘電体層
- 1 5 反射層

1 6 UVコート層

1 7 張り合せシート

1 8 ポリカーボネート

g グループ

g 1 第 2 の凹部

h 1 第 1 の深さ

h 2 第 2 の深さ

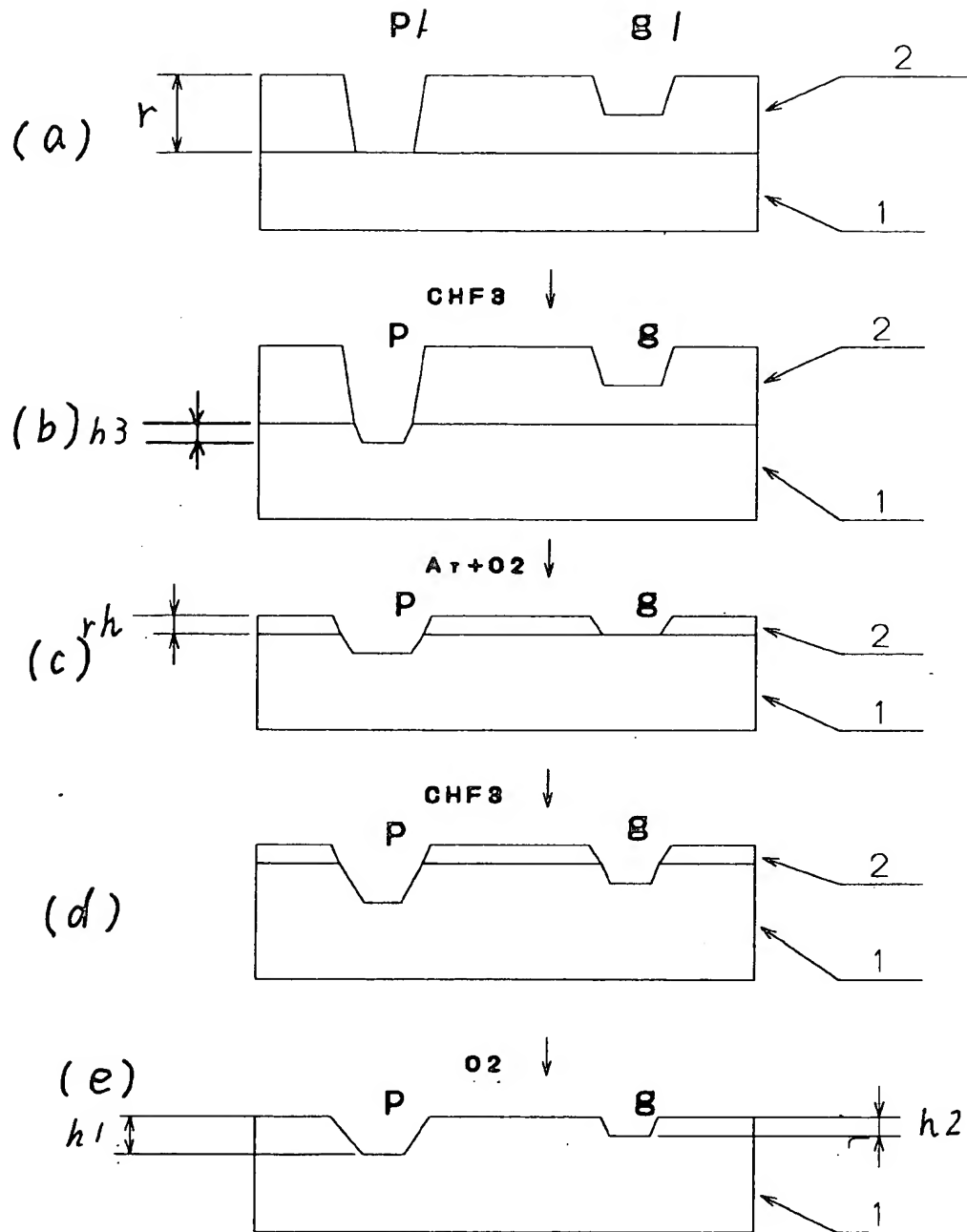
h 3 深さ

p ピット

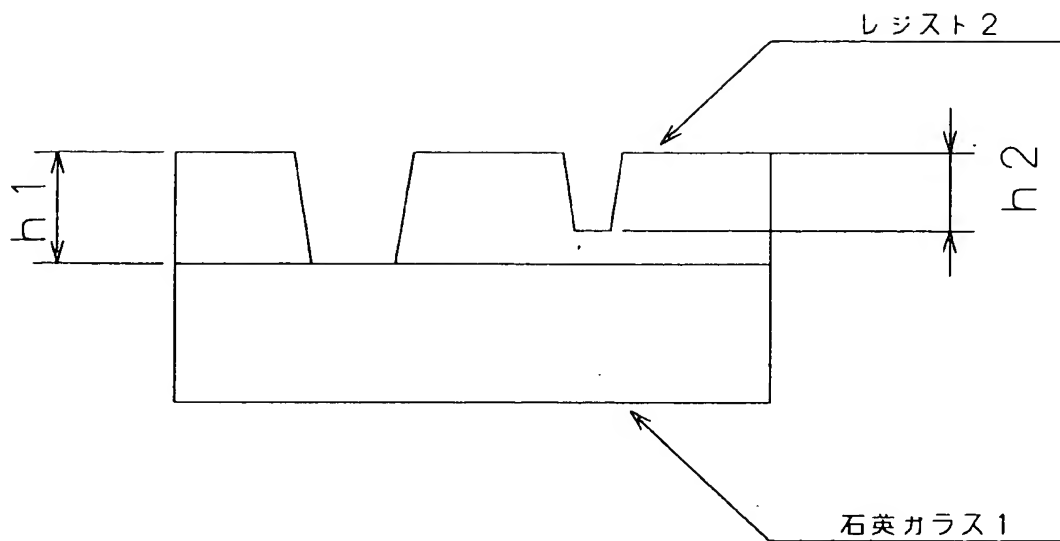
p 1 第 1 の凹部

【書類名】 図面

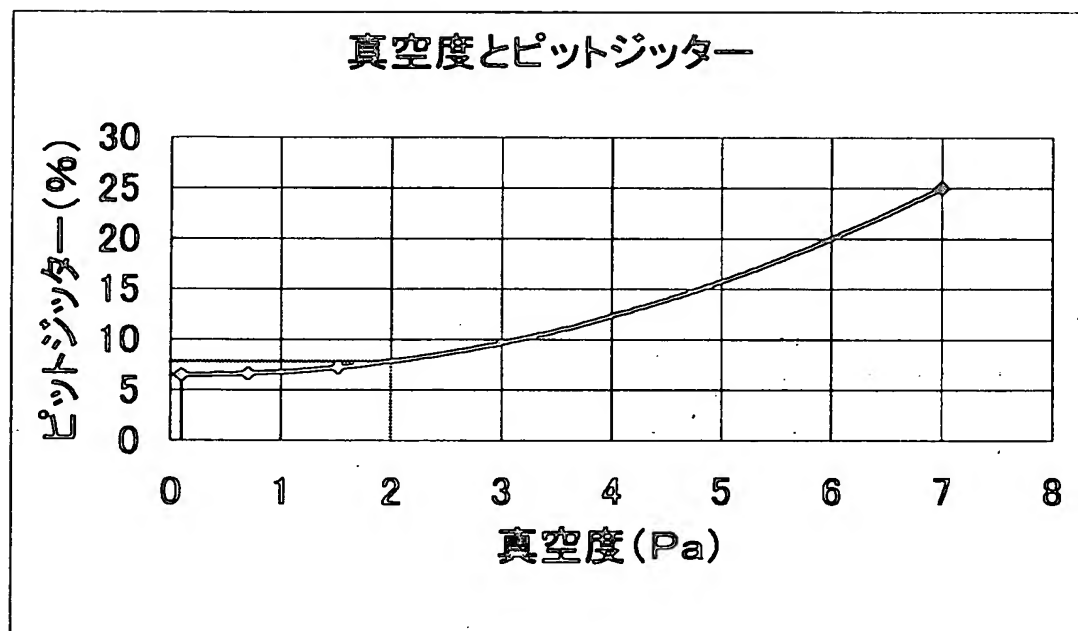
【図 1】



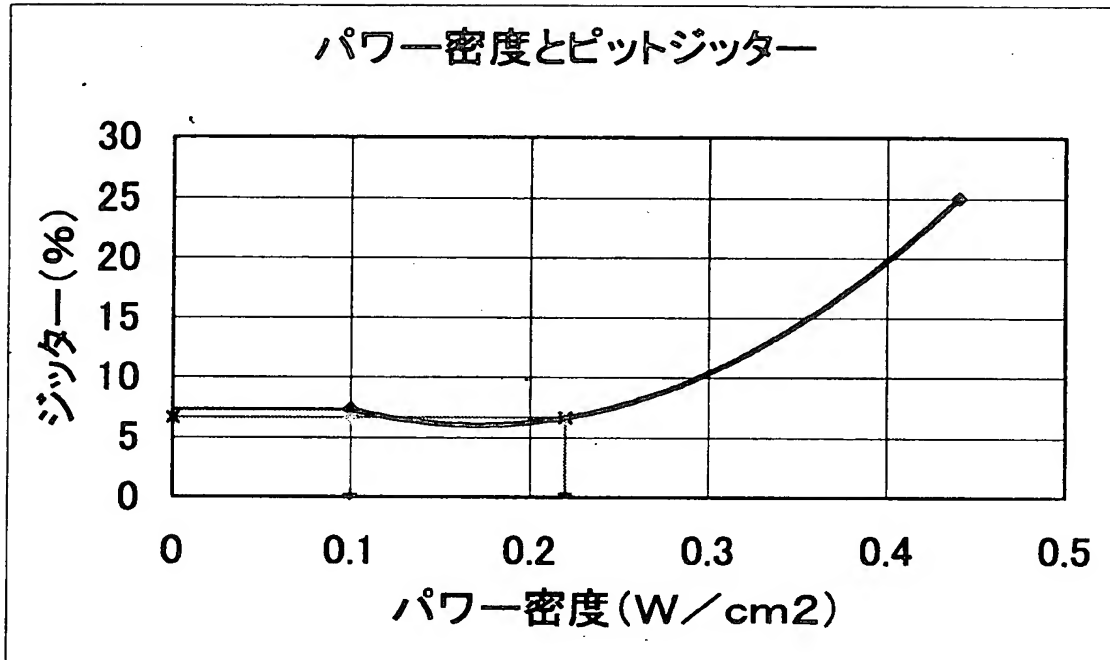
【図 2】



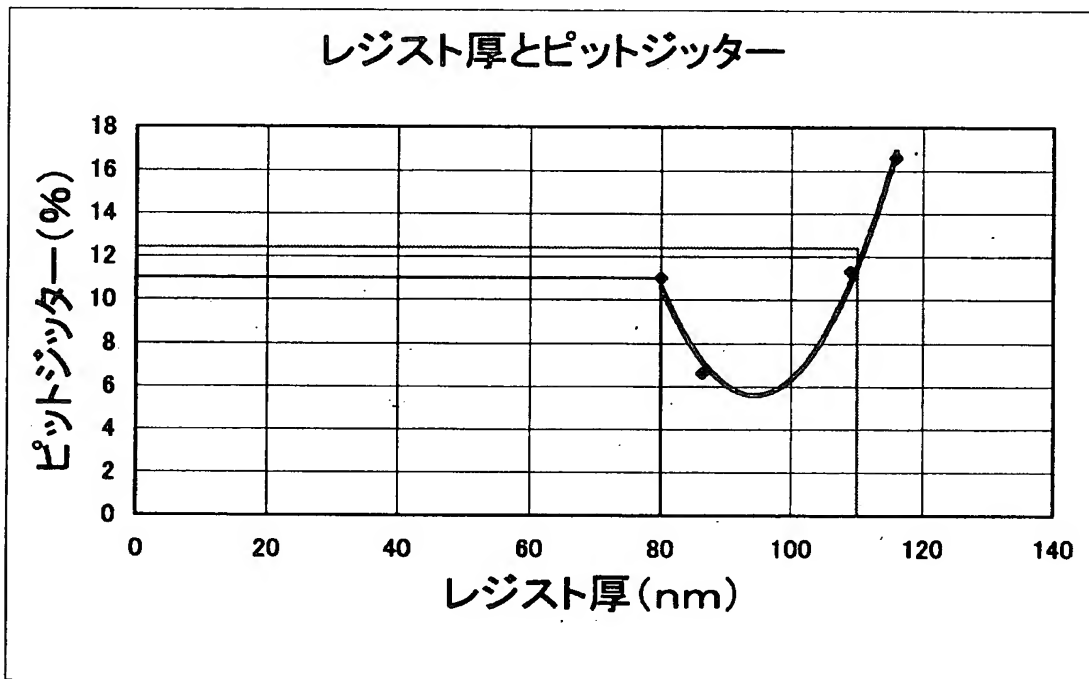
【図 3】



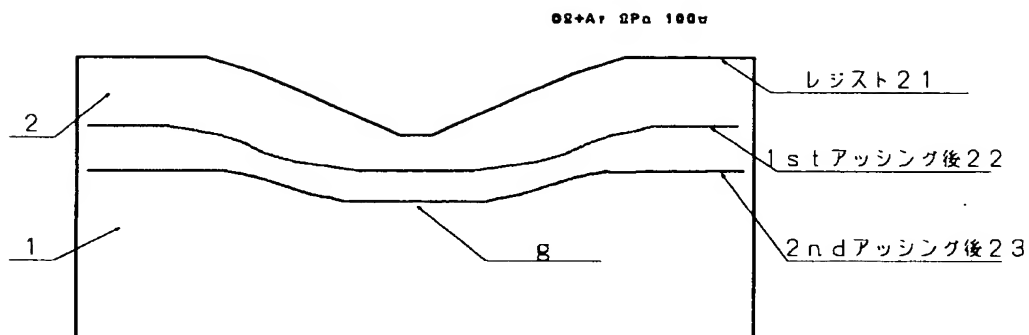
【図 4】



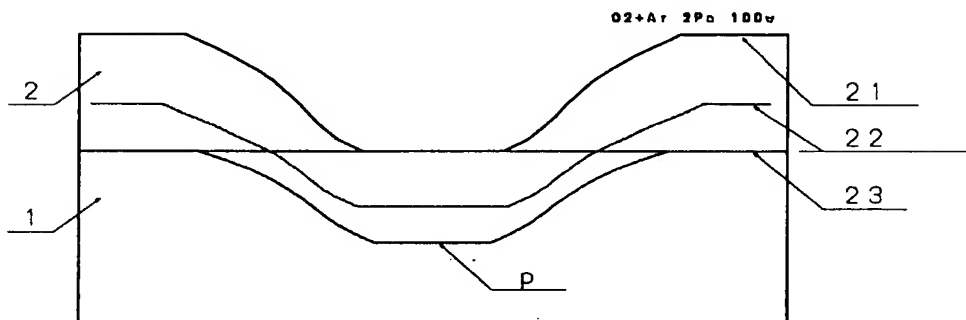
【図 5】



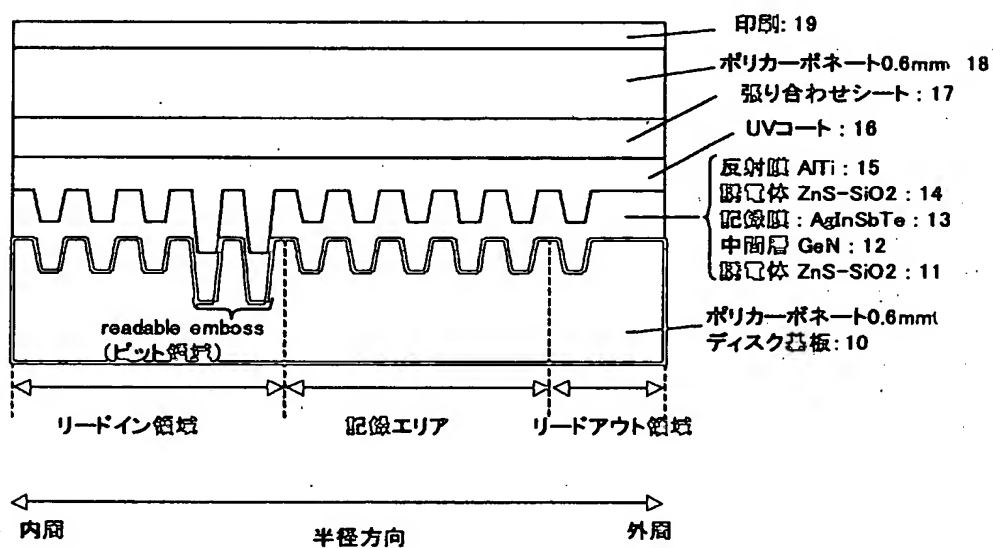
【図 6】



【図 7】

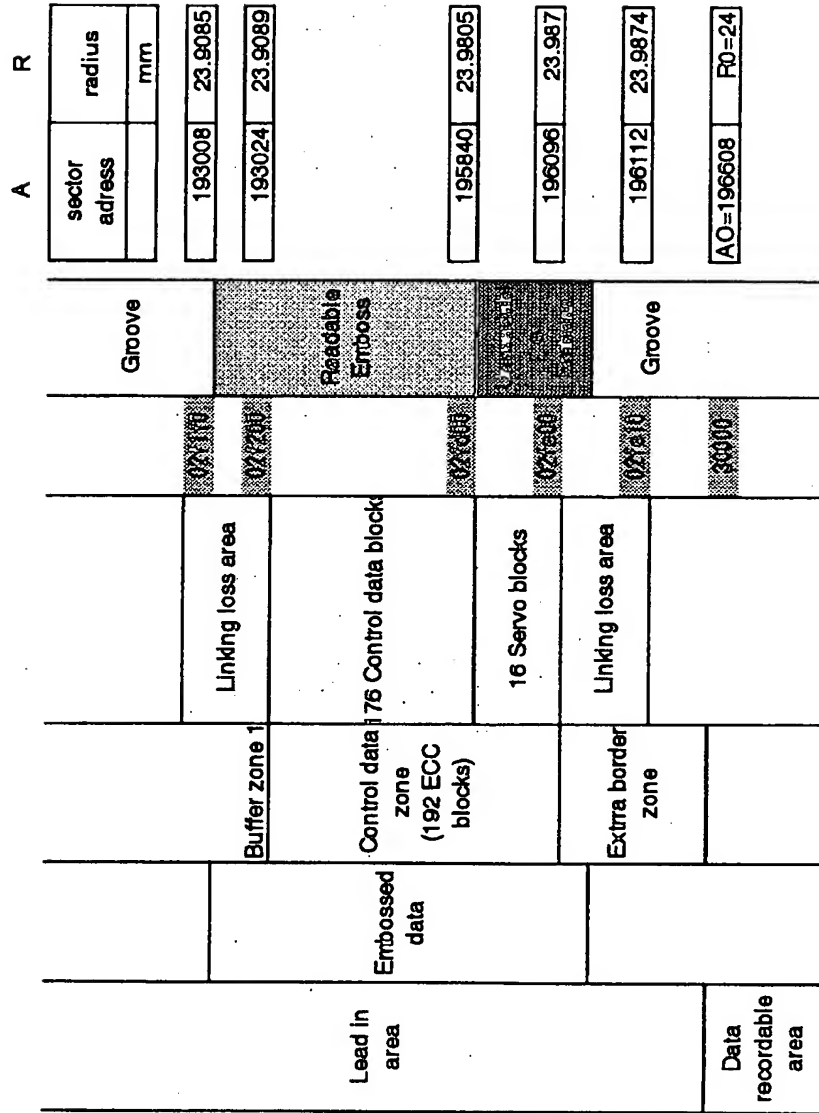


【図 8】

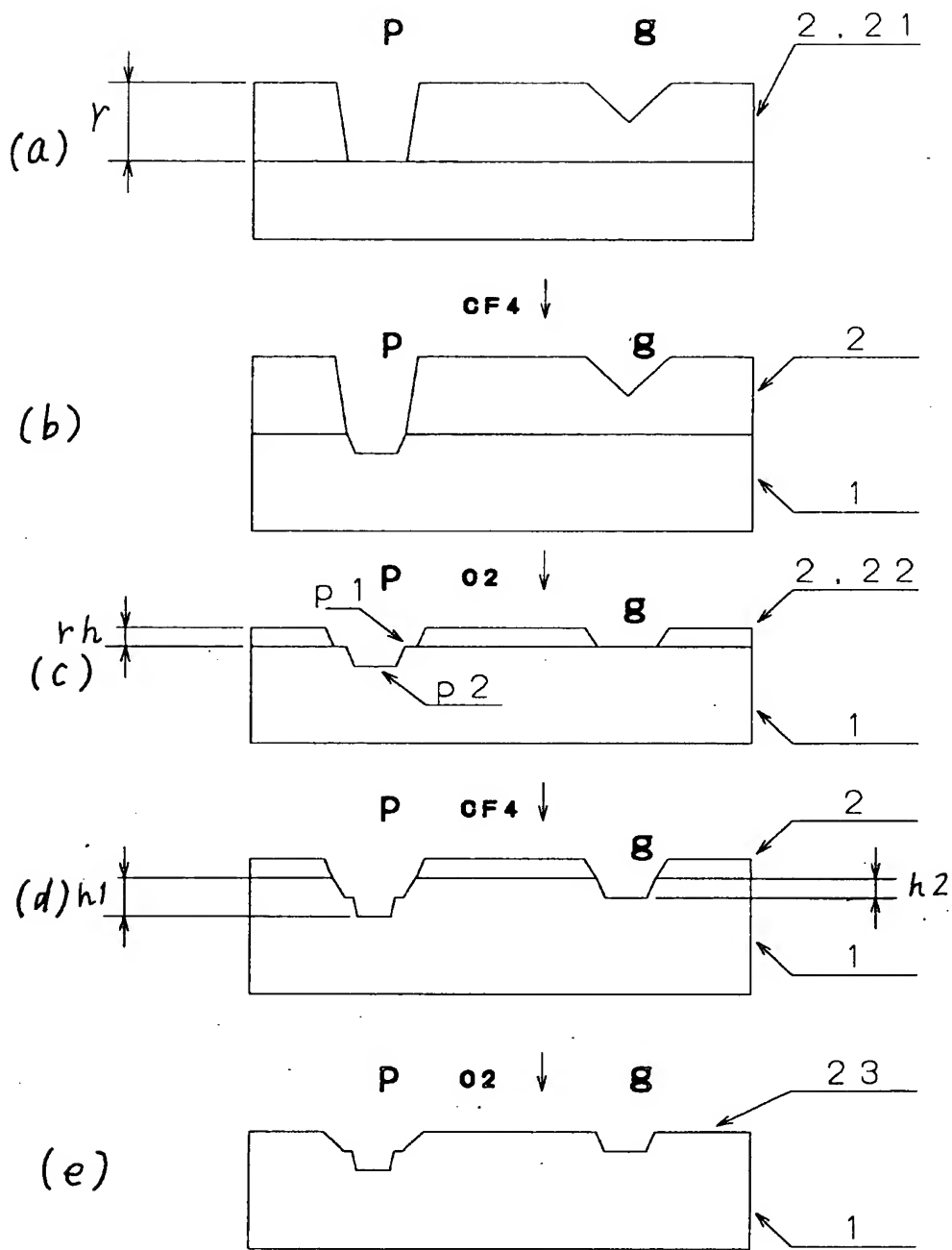


【図 9】

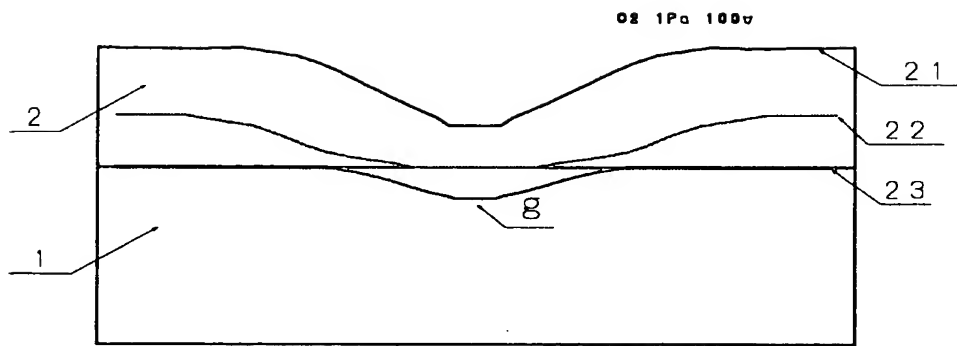
$$R = \frac{1}{2} \left(R_0 + \sqrt{R_0^2 - \frac{2TpC}{\pi}} \right)$$



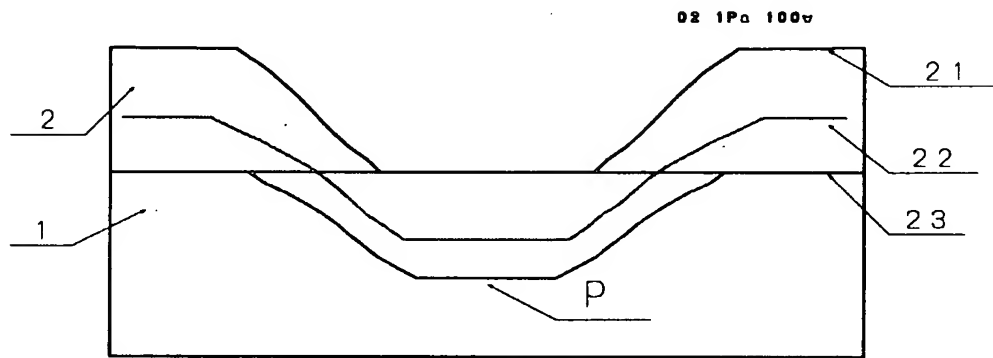
【図 10】



【図 1 1】



【図 1 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 1枚のディスク基板上に、深さが異なるピット p、グループ g を内周側、外周側に別個に形成しても、ピット p は正規の整った形状となるディスク基板の製造方法を提供する。

【解決手段】 ディスク基板の内周側の一部を第 1 の深さ h 1 に掘り下げてなるピット p と、このピット p の外周側を前記第 1 の深さ h 1 よりも浅い第 2 の深さ h 2 に掘り下げてなるグループ g とを備えたガラス製ディスク基板を作成するディスク基板の製造方法であって、第 1 工程～第 5 工程を有している。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 4 3 2 9]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 8 日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2 番地

氏 名 日本ビクター株式会社